

Manómetro testo 312-4

Manual de instrucciones





1 Indice



2 Seguridad y eliminación

2.1. Acerca del manual

Uso

> Por favor, dedique un momento a leer detalladamente este manual de instrucciones y asegúrese que está familiarizado con el funcionamiento del instrumento antes de utilizarlo. Preste especial atención a las recomendaciones de seguridad para prevenir posibles lesiones y daños al producto.

> Tenga este manual a mano de manera que le sea fácil consultarlo cuando le resulte necesario.

> Entregue esta documentación a posteriores usuarios de este producto.

Identificación

Simbolo	Significado
⚠	Advertencia, nivel de peligro según el aviso: **¡Peligro!** Pueden producirse daños físicos importantes. **¡Precaución!** Pueden producirse daños físicos leves o daños al equipo. > Tome las medidas de seguridad especificadas.
ℹ	Nota: información importante o adicional.
1. ... 2. ...	Acción: se debe ejecutar la acción siguiendo los pasos especificados.
> ...	Acción: paso o paso opcional.
- ...	Resultado de una acción.
Menu	Elementos del instrumento, que aparecen en el visualizador o en el software para PC.
[OK]	Teclas del instrumento o comandos del software para PC.
... | ...	Funciones/rutas de menú.
"..."	Ejemplos

2.2. Evitar riesgos personales/daños al producto

> Utilice el instrumento de forma adecuada, de acuerdo a su finalidad de uso y dentro de los parámetros especificados en los datos técnicos. No forzar el instrumento.

> Los objetos a medir o el entorno donde se efectua la medición pueden representar un riesgo: por favor, tome en cuenta las medidas de seguridad vigentes en la zona donde se efectúen las mediciones.

> No efectúe mediciones con contacto en partes con carga eléctrica o sin aislamiento.

> No almacene la unidad junto con disolventes. No utilice desecantes.

> Solo debe realizar el mantenimiento y reparaciones indicados en el manual de instrucciones. Siga exactamente las instrucciones. Por motivos de seguridad, solo debe utilizar recambios originales Testo.

> El rango de temperatura de las sondas solo se refiere al rango de medición de los sensores. No someta la empuñadura o el cable a temperaturas superiores a los 70 °C a menos que estén expresamente aprobados para ello.

2.3. Eliminación y protección del medio ambiente

> Deposite las pilas defectuosas y las agotadas en un contenedor adecuado.

> Al final de la vida útil del instrumento, recíclelo según la ley vigente. También puede devolvernos el equipo, nosotros nos encargaremos de su eliminación.



Atención: su producto está marcado con este símbolo. Significa que los productos eléctricos y electrónicos usados no deberían mezclarse con los residuos domésticos generales. Existe un sistema de recogida independiente para estos productos

3 Especificaciones

3.1. Utilización

El testo 312-4 es un manómetro portátil desarrollado especialmente para el uso en instalaciones de calefacción.

Las áreas de uso y las tareas de medición más destacables son:

Tuberías de gas

- Prueba de estanqueidad según DVGW-TRGI 2008
- Determinar la operatividad mediante el método de caída de presión (caudal de fuga)
- Comprobación de la presión incl. registro de valores hasta 24 h
- Monitorización de la conexión en el contador de gas
- Monitorización de la presión del gas en el contador
- Ajuste de la presión del inyector en calderas y calefactores a gas

Tuberías de agua

- Test de fugas en tuberías de agua residual según el DIN EN 1610
- Tests de carga hasta 25 bar en sistemas de agua sanitaria

Transferencia de datos

- Impresión vía impresora IR estándar testo
- Volcado de datos al software para PC Easyheat

El instrumento dispone de las siguientes características:

- Gestión de las situaciones de medición
- Gestión de los datos vía software Easyheat
- Impresión "in situ" de los resultados de las mediciones vía impresora portátil testo
- Medición de temperatura
- Amplia gama de sondas y sensores conectables para cubrir las máximas tareas de medición posibles

3.2. Datos técnicos

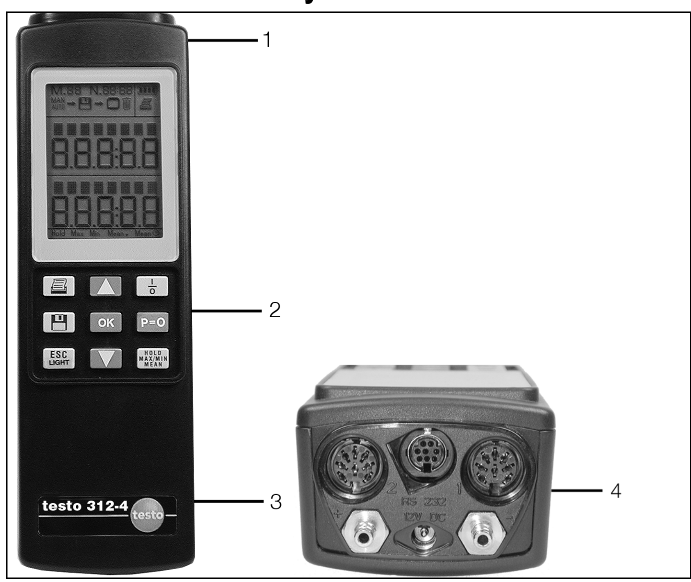
Características	**Valores**
Rangos de medición y exactitudes	0 a 3 hPa: ±0.03 hPa 3 a 40 hPa: ±1.5 % del v.m. 41 a 200 hPa: ±2 hPa
Caudal de fuga	Caída en presión del 0.3 % en el test de presión durante 1 minuto
Medios de medición	Aire, gases inocuos
Alimentación	Pila bloque 9 V (6LR61), alkalino manganeso o alimentador 12 V CC
Conector sondas ext.	Conector circular 8 pines
Interface a PC	Serie, cable de conexión 0409 0178
Interface a impresora	Infrarrojos
Memoria	Aprox. 25000 lecturas
Vida de la pila en funcionamiento en continuo con sensor de presión interno	30 h con pilas alcalino manganeso, a 25 °C/77 °F sin iluminación en el visualizador
Sensor	piezoresistivo
Temp. almacenamiento / transporte	-20 a 70 °C/-4 a 158 °F
Temp. funcionamiento	0 a 50 °C/32 a 122 °F
Peso (incl. TopSafe y pila)	Aprox. 600 g/1 lb 5 oz
Material de la caja	ABS
Medidas (L x An x Al)	219 x 68 x 50 mm/8.5" x 2.5" x 2"
Intervalo de medición	Auto: 1 seg. a 24 h, rápido: 0.04 seg.
Tasa de refresco	2/seg., con medición rápida: 4/seg.
Garantía	Ver páginas finales
Directriz CE	2004/108/EC



4 Descripción del producto

4.1. Visión global

4.1.1. Elementos de control y conexiones



1 Interface IR para impresora portátil

2 Teclado

Tecla	Función
	Imprimir
▲	Seleccionar lectura 1 (linea superior), seleccionar opción del menú
	Poner en marcha / desconectar
	Guardar datos
OK	Abrir menú, confirmar selección, ejecutar función
P=0	Hacer el cero en los sensores de presión
ESC LIGHT	Cancelar, regresar al menú anterior. En el modo medición: iluminación conectada

Tecla	Función
▼	Seleccionar lectura 2 (línea inferior), seleccionar opción del menú
HOLD MAX/MIN MEAN	Congelar la lectura, visualizar valores mín./máx./promedio

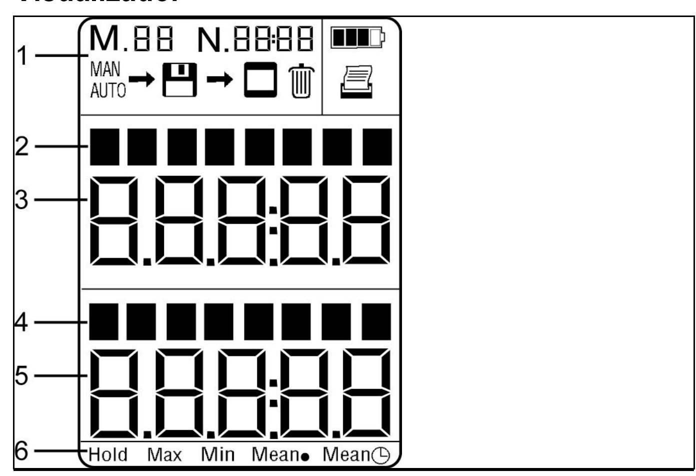
3 Compartimento para pilas (parte posterior)

4 Conexiones

Conexión	Función
1	Puerto 1: sonda termopar (tipo K), sonda NTC, sonda de presión
2	Puerto 2: sonda termopar (tipo K), sonda NTC, sonda de presión
RS 232	Conexión al PC
12 V DC	Alimentador 12 VCC (0554 0088)
+	Boquilla de conexión rápida +
-	Boquilla de conexión rápida -



4.1.2. Visualizador



1 Información

Icono	Función
M.	Contador para identificar los protocolos almacenados en caso de memorización manual, automática y rápida de las series de mediciones.
N 0000	Contador para identificar los datos de medición en una serie en caso de memorización automática y rápida.
MAN→	Iluminado: memorización manual activada. Parpadeo: memorización lecturas actuales.
AUTO→	Iluminado: memorización automática activada. Parpadeo: memorización automatica en curso.
	Borrado del contenido de la memoria.
	Iluminado: preparado para imprimir. Parpadeo: impresión en curso.
	Nivel de carga de la pila/pila recargable. Los segmentos de color negro desaparecen a medida que disminuye la carga
	Parpadeo: pila/pila recargable agotadas. El instrumento se desconectará en 1 min.

2 Asignación del sensor interno (i) o puerto de entrada (1), designación del canal (.1) y la unidad del parámetro

3 Lectura 1

4 Asignación del puerto de entrada (1 ó 2), designación del canal (.1) y la unidad del parámetro

5 Lectura 2

6 Funciones de medición

4.1.3. Descripción del menú

El menú se divide en 3 niveles, dependiendo de la función.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1 Medición	11 Pretest	-
	12 Fuga	-
	13 Estanqueidad	-
2 Situación	-	-
3 Memoria	31 Man/Auto	-
	32 Configuración	-
	33 Imprimir	-
	34 Estado	-
	35 Borrar	-
4 Instrumento	41 Borrar	-
	42 Auto Off	-
	43 Unidades	431 Baja P
		432 Alta P
		433 ISO/US
		434 °C/°F
	44 Luz	-
5 Servicio	51 Datos	-
	52 Idioma	-
	53 Tipo pila	-
	54 Reset Fabrica	-



Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
6 Entrar	61 Pretest	611 Tiempoestab.
		612 Tiempo med.
		613 Finalizar
	62 Caudal fuga	621 Tiempoestab.
		622 Tiempo med.
		623 Finalizar
	63 Estanqueidad	631 Tiempoestab.
		632 Tiempo med.
		633 Finalizar
	64 Preferencias	-
	65 Volumen	651 Sección1
		652 Longitud1
		653 Sección2
		654 Longitud2
		655 Sección3
		656 Longitud3
		657 Finalizar
	66 Pabsoluta	-
7 Tipo gas	-	-

4.2. Propiedades básicas

Alimentación

El testo 312-4 puede funcionar de las siguientes formas:

- Con pila bloque 9 V, tipo: IEC 6LR61 (incluida en la entrega)
- Con pila bloque 9 V recargable, tipo: NiMH IEC 6F22 (0515 0025)
- Alimentador (0554 0085)

Con el alimentador, el instrumento funciona mediante el suministro eléctrico de la red y al mismo tiempo se carga la pila recargable (solo a una temperatura ambiente de: 0 a 45 °C).

La recarga externa de la pila recargable solo se puede efectuar en el cargador externo (modelo 0554 0025) disponible como accesorio.

5 Primeros pasos

Colocar la pila/pila recargable.



Para evitar cualquier pérdida de datos, es necesario desconectar el instrumento y sustituir la pila/pila recargable dentro de los siguientes 10 min.

1. Abrir el compartimento en la parte posterior del instrumento.
2. Insertar la pila/pila recargable (¡Respetar la polaridad!)
3. Cerrar el compartimento.

Conectar sondas / sensores

Conectar cualquier sonda/sensor antes de poner en marcha el instrumento. Las características específicas de los mismos solo quedan registradas cuando el instrumento se pone en marcha. ¡Asegurarse que las conexiones están firmemente acopladas, pero sin forzarlas!

> Conectar una sonda termopar (tipo K), sonda NTC, o sonda de presión en el puerto **1** y el puerto **2**.

> Conectar las mangueras de presión a las boquillas **+** y **-**.



¡Precaución! ¡Riesgo de lesiones debido a la desconexión repentina de la manguera de la boquilla de presión!

> Asegurarse de conectar la manguera firmemente.



Cualquier sonda/sensor externo tiene prioridad sobre los sensores internos durante el registro de lecturas. Se muestra un máximo de 2 canales de medición.

> Solo se deben conectar sondas/sensores externos si estos son necesarios para la tarea de medición respectiva.



Poner en marcha



Conectar cualquier sonda/sensor antes de poner en marcha el instrumento.

1. Poner en marcha pulsando la tecla [⏻].

- Se efectúa un test de segmentos: se iluminan todos los segmentos del visualizador durante 1 seg.
- Se efectúa la detección automática de sondas/sensores externos. Se visualiza el voltaje suministrado y la hora.

Para la puesta en marcha inicial o después de un reset de fábrica, se abre automáticamente la opción de menú **Idioma**. Ajustar el idioma del menú requerido:

> Seleccionar el idioma con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].

- Se visualizan las lecturas actuales y el instrumento queda listo para su uso.



La lectura del sensor interno se muestra en la línea superior.

La lectura de una sonda externa se muestra en la línea inferior.

Si se han conectado dos sondas externas se desactiva la medición del sensor interno.

- Sonda en puerto izquierdo: línea superior
- Sonda en puerto derecho: línea inferior

Desconexión



Las lecturas no memorizadas se pierden cuando se desconecta el instrumento.

> Desconectar el instrumento pulsando la tecla [⏻].

6 Utilización del producto

6.1. Preparación para medir

Navegación por el menú

1. Presionar [OK] para abrir el menú principal.
2. Seleccionar la opción de menú con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].
3. Repetir el paso 2 hasta llegar al nivel de funciones.

> Vd. puede efectuar entradas con [▲] o [▼] dependiendo de la opción del menú. Confirmar la entrada con [OK].

> Regresar al nivel anterior con [ESC LIGHT].

6.1.1. Situación

1. Pulsar [▲] o [▼] en el menú principal para seleccionar **Situación**.
2. Pulsar [OK] para activar el modo de ajuste.

- Se muestra la situación configurada. Si una designación de situación se asignó con el software Easyheat, esta también se muestra.
- Si hay datos almacenados en la situación elegida, se muestra el icono 💾.

3. Pulsar [▲] o [▼] para seleccionar la situación deseada.

Para crear una nueva situación:

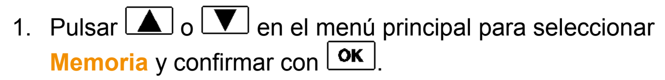
> Presionar la tecla [▲] hasta que aparezca **NUEVA** en la línea inferior.

ℹ Se crea una situación por defecto cuando el instrumento se pone en marcha por primera vez. Se pueden crear hasta 98 situaciones más.

---

4. Confirmar la selección con [OK].

6.1.2. Memoria



1. Pulsar ▲ o ▼ en el menú principal para seleccionar **Memoria** y confirmar con OK.
2. Pulsar ▲ o ▼ para seleccionar el modo de memorización requerido.
3. Pulsar OK para activar el modo de memorización.

Man/Auto

1. Pulsar ▲ o ▼ para seleccionar manual, automática o rápida y confirmar con OK.
   - **Manual**: se memoriza la lectura actual presionando 💾 en la pantalla de medición.
   - **Automatica**: se inicia un programa de medición presionando 💾 en la pantalla de medición. Las lecturas se pueden registrar durante 24 horas con el programa automático (intervalo: 1 por segundo).
   - **Rápida**: se registran automáticamente 25 mediciones por segundo si se presiona 💾 en la pantalla de medición. Este modo solo es posible con sondas de presión o el sensor de presión interno. Solo se puede evaluar 1 canal y se aplica la secuencia siguiente: sensor de presión externo con prioridad sobre el interno, canal 2 con prioridad sobre el canal 1.

Configuración

Configurar el programa de medición **Auto** (si se seleccionó la función **Manual** o **Automatica** en el menú **Man/Auto**):

1. Ajustar el intervalo de medición con ▲ o ▼. Mantener la tecla presionada para desplazarse rápidamente.
2. Confirmar la selección con OK.
3. Ajustar el número de mediciones con ▲ o ▼. Mantener la tecla presionada para desplazarse rápidamente.

\- A modo informativo, en la linea superior se muestra la duración de las series de mediciones.

4. Confirmar la selección con [OK].

Configurar el programa de medición **Rápida** (si se seleccionó la función **Rápida** en el menú **Man/Auto**):

1. Ajustar el número de mediciones con [▲] o [▼]. Mantener la tecla presionada para desplazarse rápidamente.
2. Confirmar la selección con [OK].

Imprimir

Se pueden imprimir los protocolos registrados para una situación, como lecturas u otros parámetros disponibles (densidad, temperatura, humedad, presión, sección, factor offset, factor tubo Pitot).

- Si no se ha registrado ningún protocolo, en el visualizador se muestra **Error**.

1. Pulsar [▲] o [▼] para seleccionar el protocolo. Mantener la tecla presionada para desplazarse rápidamente.
2. Confirmar la selección con [OK].

- Los datos se envian a la impresora a través de la interface de infrarrojos. 🖶 parpadea durante la transmisión de los datos.

Estado

Indica la capacidad de memoria disponible en %.

Borrar

Se puede borrar el contenido completo de la memoria. No se pueden borrar protocolos o situaciones individuales.

> Seleccionar **Si** o **No** con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].

- Si se selecciona **Si**: la memoria se borra.
- Si se selecciona **No** o [ESC LIGHT]: se cancela el proceso.

6.1.3. Instrumento

1. Pulsar [▲] o [▼] en el menú principal para seleccionar **Instrumento** y confirmar la selección con [OK].
2. Seleccionar la función/menú requerido con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].



3. Pulsar [OK] para activar el modo de ajuste.

Fecha/hora

Se pueden ajustar la fecha y la hora.

1. Ajustar la hora con [▲] o [▼] (**hh**). Mantener la tecla presionada para desplazarse rápidamente.
2. Confirmar el ajuste con [OK].
3. Repetir los pasos 1 y 2 para los otros valores.

Auto off

Se puede activar/desactivar la función de desconexión automática.

1. Seleccionar **On** o **Off** con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].
   - **On**: el instrumento se desconecta automáticamente si no se presiona tecla alguna durante 10 minutos.
   - **Off**: el instrumento no se desconecta automáticamente.

Unidad

Se configuran las unidades de los parámetros. Las unidades disponibles dependen del ajuste seleccionado en el menú **ISO/US**:

- **ISO**: Pa, hPa, mbar, kPa, bar, psi, mmWS, Torr
- **US**: Pa, hPa, mbar, kPa, bar, psi, InW, InHg

Están disponibles las siguientes asignaciones de variables:

- **Baja P** (baja presión): unidad para mediciones con el sensor de presión interno (hasta 200 hPa) y sondas externas de presión diferencial y absoluta (hasta 25 bar).
- **Alta P** (alta presión): unidad para mediciones con sondas externas de presión relativa con rango de medición de 1 a 25 bar.
- **°C/°F** (temperatura).

1. Seleccionar **ISO/US** con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].
2. Seleccionar **ISO** o **US** con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].
3. Seleccionar **Baja P**, **Alta P** o **°C/°F** con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].

4. Seleccionar las unidades con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].

> Si es necesario, repetir los pasos 3 y 4 para otras asignaciones de parámetros.

Iluminación

La luz del visualizador se puede encender y apagar:

- **On**: se enciende la luz del visualizador durante 30 segundos cada vez que se pulsa una tecla. En el modo Medición, la luz se puede encender durante 30 segundos pulsando la tecla [ESC LIGHT] .
- **Off**: la iluminación del visualizador está desactivada.

> Seleccionar **On** o **Off** con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].

6.1.4. Servicio

1. Pulsar [▲] o [▼] en el menú principal para seleccionar **Servicio** y confirmar la selección con [OK].
2. Seleccionar la función requerida con [▲] o [▼].
3. Confirmar la selección con [OK] y seleccionar la función requerida con [▲] o [▼].
4. Pulsar [OK] para activar el modo de ajuste.

Datos

Se muestran el voltaje de la pila y la versión del firmware.

> Presionar [🖶] para imprimir los datos del instrumento.

Idioma

Se configura el idioma del menú del instrumento.

> Seleccionar el idioma requerido con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].



Tipo pila

Se configura el tipo de pila utilizado.



La pila solo se puede recargar en el instrumento si es del tipo recargable y se ha ajustado el tipo de pila a **PilaRec**. Seleccionar **PilaRec.** solo si la pila utilizada para alimentar el instrumento es del tipo recargable.

> Seleccionar **Pila** o **PilaRec.** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

Reset de fábrica

El instrumento se puede volver a configurar con los ajustes de fábrica.



Precaución: si se efectúa un reset de fábrica la memoria se borra por completo.

Se reajustan las siguientes funciones:

Función	Ajuste despues de un reset de fábrica
Auto off	On
Iluminación	On
Tiempo estabilización	5’
Tiempo medición	10’
Presión referencia	22hPa
Volumen	0.00 l
sección 1	0 mm
longitud 1	0.00 m
sección 2	0 mm
longitud 2	0.00 m
sección 3	0 mm
longitud 3	0.00 m
Presión absoluta	1013 hPa
Unidades	ISO
Unidad de presión	hPa
Unidad de temp.	°C
Tipo pila	Pila
Idioma	Inglés

Función	Ajuste despues de un reset de fábrica
Memorización	Manual
Tipo de gas	Gas natural

> Seleccionar **Si** o **No** con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].
  - Si se selecciona **Si**: se efectúa el reset de fábrica.
  - Si se selecciona **No** o [ESC LIGHT]: se cancela el proceso.

6.1.5. Entrar

1. Pulsar [▲] o [▼] en el menú principal para seleccionar **Entrar** y confirmar la selección con [OK].
2. Seleccionar la función requerida con [▲] o [▼].
3. Pulsar [OK] para activar el modo de ajuste.

Pretest, Caudal de Fuga, Estanqueidad

Tanto el tiempo de estabilización (periodo previo al tiempo de comprobación) como el periodo de medición (tiempo de comprobación) se pueden ajustar para los procedimientos de medición del pretest, el caudal de fuga y la estanqueidad.

1. Ajustar el **Tiempo estab**(ilización) con [▲] o [▼]. Presionar la tecla para desplazarse rápidamente.
2. Confirmar la selección con [OK].
3. Pulsar [OK] para activar el modo de ajuste.
4. Ajustar el **Tiempo med**(ición) con [▲] o [▼]. Presionar la tecla para desplazarse rápidamente.
5. Confirmar la selección con [OK].
6. Confirmar el mensaje de **Finalizar** con [OK].

Pref (presión de referencia)

Se configura la presión de referencia con la que se va a efectuar la medición.

1. Ajustar el valor con [▲] o [▼]. Mantener la tecla presionada para desplazarse rápidamente.
2. Confirmar la selección con [OK].



- El instrumento pasa a la función **Volumen**.

Volumen

El volumen se necesita para la medición del caudal de fuga.

Se introducen tres diámetros (en mm) y tres longitudes (en m), a partir de los cuales se pueden calcular tres volúmenes parciales. El volumen total se calcula sumando los tres volúmenes parciales.

1. Pulsar ▲ o ▼ para seleccionar **Sección 1**.
2. Confirmar la selección con OK.
3. Establecer el valor con ▲ o ▼. Mantener la tecla presionada para desplazarse rápidamente.
4. Confirmar la selección con OK.
5. Para configurar los otros valores (**Longitud 1** para el primer volumen, **Sección 2** y **Longitud 2** para el segundo, **Sección 3** y **Longitud 3** para el tercero), ejecutar los pasos 2. a 4. respectivamente.
6. Confirmar el mensaje de **Finalizar** con OK.

Pabs (presión absoluta)

Se configura la presión absoluta utilizada para calcular la densidad.

1. Ajustar la presión absoluta con ▲ o ▼. Mantener presionada la tecla para desplazarse rápidamente.
2. Confirmar la selección con OK.

6.1.6. Tipo de gas

1. Pulsar ▲ o ▼ en el menú principal para seleccionar **Tipo gas**.
2. Confirmar la selección con OK.
3. Seleccionar **Gas ciudad**, **Gas natural** o **Aire** con ▲ o ▼.
4. Confirmar la selección con OK.

6.2. Medición

6.2.1. Información importante relativa a la medición de presión

Las fluctuaciones en temperatura y los cambios en la posición afectan a la exactitud de la medición de la presión:

- La totalidad del sistema de medición debe adaptarse a la temperatura ambiente y a la temperatura de la instalación a comprobar.
- La temperatura tanto del sistema de medición como de las tuberías debe permanecer estable durante la medición.
- La posición del sistema de medición no debe variar durante la medición.
- No someta el instrumento a tensiones mecánicas durante la medición.



¡Peligro! ¡Riesgo de explosión debido a fugas de gas en un sistema de medición sin ajustar correctamente!

> Comprobar la totalidad del sistema de medición por si hubiera fugas ants de efectuar cualquier medición en tuberías de gas, p.ej. con el set de presión conectado a la válvula simple de bloqueo.



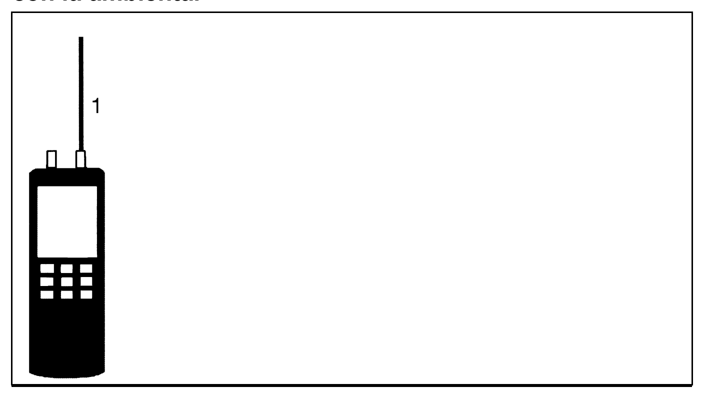
¡Precaución! Daños en la electrónica del equipo si se excede la presión permitida.

> No someta al manómetro a presiones > 200 hPa.

6.2.2. Posibilidades de conexionado

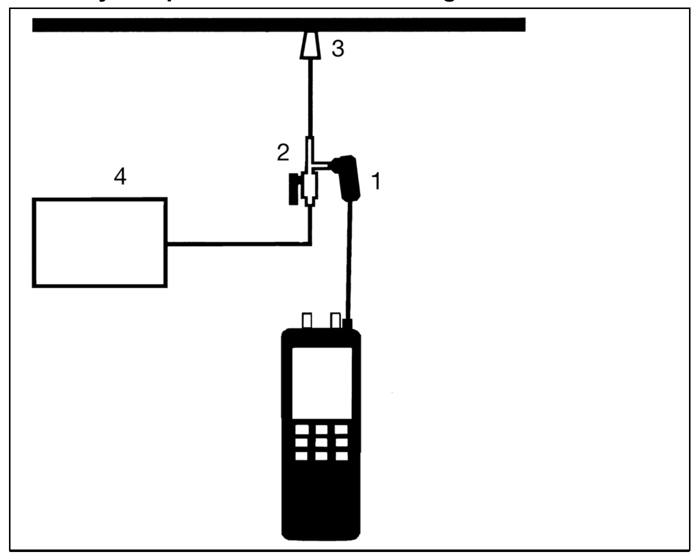
A continuación se muestran las conexiones más habituales para las tareas de medición que se pueden llevar a cabo con el manómetro.

Presión relativa, tiro, presión diferencial en comparación con la ambiental



1 Tubo de silicona

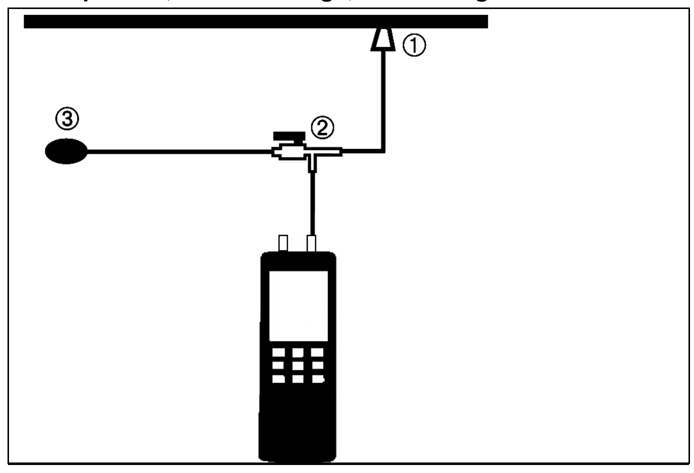
Pretest y alta presión en tuberías de agua



1 Sonda de alta presión
2 Set de comprobación de presión
3 Conector cónico de alta presión
4 Compresor



Estanqueidad, caudal de fuga, test del regulador



1 Conector cónico de cierre

2 Set de comprobación de presión

3 Bomba de presión

6.2.3. Hacer el cero

Para hacer el cero en el sensor de presión interno, el instrumento debe estar en el modo de medición y debe haber una presión diferencial < ±2.5h Pa.

Por favor, consulte el manual de instrucciones respectivo para determinar el rango adecuado para hacer el cero en sondas de presión externas.

> Hacer el cero en el sensor interno de presión y en todas las sondas de presión conectadas (que admitan hacer el cero) con [P=0].

> Hacer el cero en el sistema de medición con el sistema de medición en posición de funcionamiento.

- El valor cero se retiene hasta que se realiza otro cero o se desconecta el instrumento.

6.2.4. Memorizar lecturas/configurar el programa de medición

Para memorizar lecturas, el instrumento debe estar en el modo medición. Dependiendo del modo de memorización configurado, el proceso se ejecuta de forma diferente:

Modo memoriz.	Uso
Manual	Memorización de las lecturas actuales.
Automatica	Memorización de lecturas durante un periodo de tiempo prolongado. Una aplicación habitual es la comprobación de la presión de suministro. Las lecturas guardadas se descargan en el software para PC Easyheat y se analizan en gráficos.
Rápida	Memorización de 25 lecturas por segundo para registrar cambios repentinos en la presión durante un breve espacio de tiempo. La medición rápida solo es posible con sondas de presión o el sensor de presión interno. Solo se evalúa el canal 1 y se aplica la siguiente secuencia: sensor de presión externo con prioridad sobre el interno, canal 2 con prioridad sobre el canal 1. Las lecturas guardadas se pueden descargar al software Easyheat y analizar en gráficos.

> Antes de guardar las lecturas, debe seleccionarse la situación en la que se van a guardar.

Si se ha activado el modo de memorización **Manual**:

> Pulsar [💾] para guardar las lecturas actuales y la fecha, la hora, la situación y otros parámetros disponibles.

- MAN→💾 parpadea brevemente.



Si se ha activado el modo de memorización **Automatica**:

> Pulsar [💾] para iniciar el programa configurado.

- AUTO→💾 parpadea durante la duración del programa de medición.

> El programa se puede interrumpir pulsando [💾]. Pulsar de nuevo para guardar una nueva serie de mediciones.

Si se ha activado el modo de memorización **Rápida**:

1. Pulsar [💾] para iniciar el programa de medición.

- Se guardan automáticamente 25 mediciones por segundo.

2. Pulsar [💾] para finalizar el programa de medición.

6.2.5. Imprimir lecturas

Para imprimir las lecturas, el instrumento debe estar en el modo medición.

> Pulsar [🖶] para imprimir las lecturas actuales junto a la fecha, la hora, la situación y otros parámetros disponibles.

- Los datos se envian a la impresora vía infrarrojos. 🖶 parpadea durante la transmisión de datos.

6.2.6. Activar las funciones de medición

El instrumento dispone de las siguientes funciones de medición:

- Retención de la lectura (**Hold**): las últimas lecturas se retienen en pantalla.
- Visualización del valor máximo (**Máx.**): se muestran en pantalla las lecturas más altas desde que el manómetro se puso en marcha.
- Visualización del valor máximo (**Mín.**): se muestran en pantalla las lecturas más bajas desde que el manómetro se puso en marcha.
- Cálculo del promedio multipunto (**Prom●**)

Para activar estas funciones, el instrumento debe estar en el modo medición.

Hold, Máx., Mín.:

> Seleccionar sucesivamente la función pulsando [HOLD MAX/MIN MEAN].

Prom●:

1. Pulsar repetidamente [HOLD MAX/MIN MEAN] hasta que se muestra **Prom●** en el visualizador.
2. Activar el cálculo del promedio multipunto con [OK].

- **Prom●** parpadea.

3. Registrar la lectura para el cálculo con [OK].
4. Repetir el paso 2 según corresponda.

- El número de lecturas registradas se muestra en la línea superior del visualizador.

5. Calcular el promedio multipunto pulsando [HOLD MAX/MIN MEAN].

- Se muestra el promedio calculado; este se puede memorizar o imprimir.

> Reactivar el cálculo del promedio con [OK].

> Cancelar el proceso con [ESC LIGHT].

6.3. Procedimientos de medición

En el manometro se memorizan varios procedimientos de medición útiles cuando se efectúan tareas de medición especiales.

6.3.1. Pretest y estanqueidad, presión en tuberías de agua

Pretest y estanqueidad en tuberías de gas según la hoja G 600 del DVGW-TRGI 2008

El Pretest (con aire) se usa para el test de carga (test de estabilidad) en tuberías de nueva instalación. El test se efectúa en la tubería sin contador ni conexiones. La presión de prueba de 1 bar no debe disminuir durante 10 minutos. La medición se efectúa con una sonda de alta presión (25 bar).

La prueba de estanqueidad (con aire o gas inerte, p.ej. CO_2 o N_2) se hace para comprobar fugas (inspección de idoneidad) en tuberías de nueva instalación o reestructuradas. El test se efectúa en la tubería, incluyendo conexiones, sin instalación de gas ni los equipos preceptivos de control y seguridad. Se deben presurizar las tuberias a la presión indicada en la norma UNE en función de la presión de servicio.



Presión en tuberías de agua

La medición de alta presión en tuberías de agua se efectúa según el mismo procedimiento que el pretest en tuberías de gas. Usar el **Pretest** para ello.

Conectar el instrumento

> Conectar el instrumento según la tarea de medición (pretest/alta presión o estanqueidad), ver Posibilidades de conexionado, página 25.

Configurar el procedimiento de medición

1. Pulsar [▲] o [▼] en el menú principal para seleccionar **Medición** y confirmar con [OK].
2. Seleccionar **Pretest** o **Estanqueidad** con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].

ℹ Si desea usar los valores por defecto para el tiempo de estabilización y el periodo de medición, pasar al inicio del proceso de medición como sigue:

> Selecc. **Final** con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].

---

3. Selecc. **Tiempoestab** con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].
4. Ajustar el tiempo de estabilización con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].
5. Selecc. **Tiempomed** con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].
6. Ajustar **Tiempomed** con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].
7. Confirmar el mensaje de **Finalizar** con [OK].

Iniciar el proceso de medición

1. Abrir la válvula de cierre del set de presión, presurizar el sistema con el compresor (pretest/alta presión) o la bomba de aire (estanqueidad) y cerrar la válvula.
2. Iniciar el proceso de medición con [OK].

- Finaliza la fase de estabilización; a continuación se inicia automáticamente la fase de medición.

ℹ La fase de estabilización se puede interrumpir:

> Pulsar [OK].

- La fase de medición se inicia automáticamente.

- Se muestra el valor diferencial tras la fase de medición.

> Pulsar [OK] para guardar el resultado de la medición.

6.3.2. Caudal de fuga/operatividad después de una fuga

Medición de fugas según la hoja G 624 del DVGW-TRGI 2008.

La medición de fugas se usa para determinar la operatividad de un sistema de tuberías de gas. Las tuberías deben estar vacías antes del test.

Las tuberías de baja presión en funcionamiento se diferencian según su operatividad como sigue:

1 Plena operatividad si el caudal de fuga es inferior a 1 litro por hora a presión de funcionamiento.

2 Operatividad limitada si el caudal de fuga se sitúa entre 1 y 5 litros por hora a presión de funcionamiento.

3 Sin operatividad si el caudal de fuga es superior a 5 litros por hora a presión de funcionamiento.

Según el grado de operatividad, se deben tomar las siguientes medidas:

1 Plena operatividad, las tuberias pueden seguir usándose.

2 Si la operatividad es limitada, las tuberías se deben reparar o sustituir. Se debe restaurar la estanqueidad de las mismas dentro del tiempo especificado que sigue a la determinación de la operatividad limitada.

3 Si las tuberías no son operativas se deben cerrar de inmediato. Las especificaciones válidas para tuberías de nueva instalación se aplican para la reparación de tuberías y su nueva puesta en marcha.

Conectar el instrumento

> Para conectar el instrumento, ver Posibilidades de conexionado, página 25.

Configurar el procedimiento de medición

1. Pulsar [▲] o [▼] en el menú principal para seleccionar **Medición** y confirmar la selección [OK].
2. Seleccionar **Fuga** con [▲] o [▼] y confirmar la selección con [OK].
3. Ajustar el tipo de gas con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].



4. Ajustar la presión de referencia con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].
5. Ajustar la presión absoluta con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].

ℹ Si desea usar los valores por defecto para el volumen de la tubería, continue directamente al inicio del procedimiento de medición como sigue:

> Confirmar los valores por defecto con [OK].

Se introducen tres diámetros (en mm) y tres longitudes (en m), a partir de los cuales se pueden calcular tres volúmenes parciales. El volumen total se calcula sumando los tres volúmenes parciales.

6. Pulsar [▲] o [▼] para seleccionar **Sección 1**.
7. Confirmar la selección con [OK].
8. Ajustar el valor con [▲] o [▼]. Mantener presionada la tecla para desplazarse rápidamente.
9. Confirmar la selección con [OK].
10. Para configurar los otros valores (**Longitud 1** para el primer volumen parcial, **Sección 2** y **Longitud 2** para el segundo, **Sección 3** y **Longitud 3** para el tercero), ejecutar los pasos 7. a 9. respectivamente.
11. Confirmar el mensaje de **Final** con [OK].
12. Confirmar el volumen ajustado con [OK].

Inicial el procedimiento de medición

1. Presurizar el manómetro.
2. Iniciar el procedimiento con [OK].

- Finaliza la fase de estabilización y a continuación se inicia automáticamente la fase de medición.

ℹ La fase de estabilización se puede interrumpir:

> Pulsar [OK].

- La fase de medición se inicia automáticamente.

- Al finalizar la fase de medición se muestran en pantalla el valor diferencial y el caudal de fuga.

> Pulsar [OK] para guardar el resultado de la medición.

7 Mantenimiento del producto

Sustitución de la pila/pila recargable



Para evitar la pérdida de datos, es imperativo desconectar el instrumento cuando se cambia la pila/pila recargable y sustituirla en menos de 10 min.

1. Abrir el compartimento en la parte posterior del instrumento.
2. Extraer la pila/pila recargable agotada.
3. Insertar una nueva pila/pila recargable.

> ¡Respetar la polaridad!

4. Cerrar el compartimento.

Carga de la pila recargable



¡Carga incorrecta de la pila!

Riesgo de explosividad.

Iniciar el proceso de recarga de la pila solo si se ha insertado una pila recargable y el tipo de pila esta configurado como **PilaRec**.

1. Comporbar si la pila insertada es del tipo recargable.
2. Comprobar si el tipo de pila esta configurado como **PilaRec**.
3. Conectar el cable del alimentador a la toma de corriente **12 V DC** del manómetro.
4. Enchufar el alimentador a la red.

- Se abre un cuadro de diálogo preguntando si debe iniciarse el proceso de recarga de la pila.

5. Seleccionar **Si** con [▼] y confirmar con [OK].

Se inicia automáticamente el proceso de recarga. [▭] parpadea durante el proceso y se visualiza en pantalla el voltaje actual.

Limpieza del instrumento

> Si el manómetro esta sucio, limpiarlo con un paño húmedo.

¡No use limpiadores agresivos o disolventes! Se pueden usar jabones o limpiadores neutros.



8 Mensajes de error

8.1. Preguntas y respuestas

Mensaje	Posibles causas/soluciones
El manómetro se desconecta después de imprimir.	Carga de la pila demasiado baja. > Recargar o sustituir la pila.
Imposible hacer el cero.	La presión diferencial esta fuera del rango permitido para hacer el cero. > Reducir la presión diferencial hasta situarla dentro del rango permitido.
Se han perdido los ajustes y los valores de medición memorizados.	Se efectuó un reset de fábrica o el instrumento ha estado sin carga eléctrica durante un tiempo prolongado. > Sin posibilidad de recuperación; se deben guardar las lecturas regularmente (software para PC, impresión).

8.2. Accesorios y respuestos

Descripción	Modelo
Detector de fugas de gas testo 316-1	0632 0316
Sonda de presión diferencial, 100 Pa	0638 1347
Sonda de presión diferencial, 10 hPa	0638 1447
Sonda de presión diferencial, 100 hPa	0638 1547
Sonda de presión diferencial, 1000 hPa	0638 1647
Sonda de presión diferencial, 2000 hPa	0638 1747
Sonda de presión absoluta, 2000 hPa	0638 1847
Sonda de presión relativa, 10 bar	0638 1741
Sonda de presión relativa, 30 bar	0638 1841
Sonda de presión relativa, 40 bar	0638 1941
Sonda de presión relativa, 100 bar	0638 2041
Sonda de presión relativa, 400 bar	0638 2141

Descripción	Modelo
Sonda abrazadera para tuberías TP tipo K	0600 4593
Sonda de inmersión/penetración tipo K	0604 0493
Sonda de temperatura/ambiente tipo NTC	0610 9714
Sonda de temperatura/superficie TP tipo K, necesita cable de conexión 0430 0143 o 0430 0145	0604 0194
Cable de conexión para sonda 0604 0194, longitud 1.5 m	0430 0143
Cable de conexión para sonda 0604 0194, longitud 5 m	0430 0145
Set de presión para 312-4	0554 3172
Set de mangueras de conexión, en espiral	0554 0441
Set para medición de presión de gas en sistemas de calefacción	0554 0449
Manguera de conexión LW6	0554 3158
Pera de aire con rosca de alivio	0554 3173
Adaptador a contador, conecta los conectores a la tubería	0554 3156
Conector de dos válvulas (latón) para conectar 2 o más tuberías	0554 3161
Válvula individual de cierre para bloquear la tubería	0554 3162
Conector de cierre cónico 1/2"	0554 3151
Conector de cierre cónico 3/4"	0554 3155
Conector de cierre de alta presión 3/8" and 3/4"	0554 3163
Conector de cierre de alta presión 1/2" and 1"	0554 3164
Impresora IR portátil	0554 0547
Repuesto de papel térmico (6 rollos)	0554 0568
Cable de conexión para sondas de alta presión 0638 1741, 0638 1841, 0638 1941, 0638 2041, 0638 2141	0409 0202
Adaptador para sondas de presión	0699 3127
Sonda de alta presión, hasta 25 bar	0638 1743
Spray detector de fugas para rociar las tuberías	0554 3166



Descripción	**Modelo**
Alimentador de sobremesa con conector universal	0554 1143
Bomba para generar presión de prueba	0554 3157
Pila recargable de 9 volt para testo 312-4	0515 0025
Cargador externo para pila recargable de 9 V	0554 0025
TopSafe para testo 312-4	0516 0446
Soporte magnético para TopSafe	0554 0225
Software para PC Easyheat	0554 3332
Cable RS232, para conectar el manómetro al PC	0409 0178
Maleta de transporte	0516 3121



testo AG

Postfach 1140, 79849 Lenzkirch
Testo-Strasse 1, 79853 Lenzkirch
GERMANY

Phone: +49 (0) 7653 681-0
Fax: +49 (0) 7653 681-100

Internet: www.testo.com
email : info@testo.com

0970 3126 es 04 V01.04